

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201904014

· 论著 ·

舒芬太尼联合瑞芬太尼对小儿七氟醚全麻扁桃体手术血流动力学和苏醒期躁动的影响

田明, 李慧芳

(新疆喀什地区第一人民医院麻醉科, 新疆喀什 844000)

摘要: **目的** 分析舒芬太尼联合瑞芬太尼对七氟醚全麻小儿扁桃体摘除术的效果以及对患儿血流动力学和苏醒期躁动的影响。**方法** 选取2016年10月~2017年12月于新疆喀什地区第一人民医院行扁桃体摘除术的患儿106例,按照随机数字表法将患儿分为两组,观察组53例,采用舒芬太尼联合瑞芬太尼进行诱导麻醉;对照组53例,采用瑞芬太尼进行诱导麻醉。比较两组患儿的手术时间、麻醉时间、停药至拔管时间、苏醒时间、自主呼吸恢复时间、出麻醉恢复室时间等指标,记录并比较两组患儿在麻醉诱导前、插管时、插管后5 min、拔管后5 min的心率(HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)和血氧饱和度(saturation of blood oxygen, SpO₂),比较两组患儿Aono's评分、小儿麻醉后苏醒期躁动评分(paediatric anesthesia emergence delirium, PAED)和术后疼痛评分(children and infants postoperative pain scale, CHIPPS),并比较两组患儿麻醉后不良反应发生率。**结果** 观察组患儿苏醒时间(8.2 ± 2.7) min、自主呼吸恢复时间(115.7 ± 32.4) s和出麻醉恢复室时间(28.4 ± 6.3) min均低于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患儿插管后5 min、拔管后5 min的HR和MAP均低于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。两组患儿插管后5 min、拔管后5 min的SpO₂比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。观察组患儿术后Aono's评分、PAED评分和CHIPPS评分均低于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。观察组恶心呕吐发生率和总不良反应发生率低于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$)。**结论** 舒芬太尼联合瑞芬太尼麻醉能够提高小儿麻醉效果,改善血流动力学水平,减轻患儿苏醒期躁动,降低不良反应发生率。

关键词: 扁桃体摘除术; 小儿; 舒芬太尼; 瑞芬太尼; 麻醉; 血流动力学; 苏醒期躁动

中图分类号: R766.9

Effect of sufentanil combined with remifentanil on hemodynamics and restlessness at the stage of anaesthesia in pediatric tonsil surgery under general anesthesia with sevoflurane

TIAN Ming, LI Hui-fang

(Department of Anesthesiology, the First People's Hospital of Kashgar, Kashgar 844000, China)

Abstract: **Objective** To analyze the influences of sufentanil combined with remifentanil on surgical effect, hemodynamics and restlessness at the stage of anaesthesia in pediatric tonsil surgery under general anesthesia with sevoflurane. **Methods** A total of 106 children who received scheduled tonsillectomy in the First People's Hospital of Kashgar from Oct. 2015 to Dec. 2017 were selected and divided into control group ($n = 53$) and experimental group ($n = 53$) according to the random number table method. Induction anesthesia was implemented with remifentanil in the control group, with sufentanil and remifentanil in the experimental group. The operation time, anesthesia time, time of drug withdrawal to extubation, time of awakening, recovery time of spontaneous breathing, and time out of postanesthesia care unit were compared between the two groups. The heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP) and blood oxygen saturation (SpO₂) of the two groups were recorded and compared at time points of pre-induction, intubation, 5 min after intubation and 5 min after extubation. The Aono's score, the paediatric anesthesia emergence delirium (PAED), and children and infants postoperative pain scale (CHIPPS), as well as the incidences of adverse reactions after anesthesia

作者简介: 田明, 女, 主治医师。

通信作者: 田明, Email: tmzzlpsby@163.com

were also compared between the two groups. **Results** The time of awakening [(8.2 ± 2.7) min], recovery time of spontaneous breathing [(115.7 ± 32.4) s], and time out of postanesthesia care unit [(28.4 ± 6.3) min] in the experimental group were significantly shorter than those in the control group, and all the differences were statistically significant (all $P < 0.05$). The HR and MAP at time points of 5 min after intubation and 5 min after extubation in the experimental group were significantly lower than those of the control group, and both the differences were statistically significant (both $P < 0.05$). The differences in SpO_2 at time points of 5 min after intubation and 5 min after extubation between two groups were statistically insignificant (both $P > 0.05$). The Aono's score, PAED score and CHIPPS score in the experimental group were evidently lower than those in the control group (all $P < 0.05$). The incidences of nausea and vomiting and the total incidence of adverse reactions in the experimental group were remarkably lower than those in the control group (all $P < 0.05$). **Conclusion** Sufentanil combined with remifentanil can enhance the effect of anesthesia in children, improve the hemodynamic level, reduce the restlessness at the stage of analgesia, and reduce the incidences of adverse reactions.

Key words: Tonsil Surgery; Child; Sufentanil; Remifentanil; Anesthesia; Hemodynamics; Restlessness at stage of analgesia

随着现代麻醉知识和手段的不断更新,全身麻醉已广泛应用于小儿手术麻醉中。七氟醚作为吸入麻醉药,具有无刺激性、诱导平稳迅速、苏醒快、麻醉深度易于调控等优点。然而,七氟醚导致苏醒期躁动发生率可达20%~78%,苏醒期躁动可因患儿肢体活动造成坠落、置管脱出等直接损失,还可导致气管插管脱出、移位等,严重者会对小儿的生理功能和术后恢复产生不良的影响^[1]。瑞芬太尼是一种新型超短效镇痛药,适用于静脉持续麻醉,停药后清醒迅速、无蓄积^[2-3]。然而,瑞芬太尼镇痛时间较短,停药后机体应激反应较大,容易发生血流动力学波动和苏醒期躁动。舒芬太尼是一种强效阿片类镇痛药,能够改善患儿血流动力学^[4-5]。Aguado等^[6]研究发现,舒芬太尼能够预防小儿七氟醚全麻苏醒期躁动的发生率。舒芬太尼镇痛时间较长,且具有镇静效果,在一定程度上是弥补瑞芬太尼的不足,能够改善七氟醚麻醉后血流动力学不稳定和苏醒期躁动。目前,舒芬太尼联合瑞芬太尼对全麻手术患儿苏醒期躁动的影响尚未明确,笔者旨在通过本研究进一步明确这两种常用药物在小儿苏醒期躁动中是否存在互补作用,改善苏醒期躁动,为临床应用提供更多询证证据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2016年10月~2017年12月新疆喀什地区第一人民医院行扁桃体摘除术的患儿106例,均采用全身麻醉扁桃体摘除法,排除伴有上呼吸道感染、睡眠呼吸暂停、发育不良、心理障碍、入室哭闹、先天性心脏病及对所使用药物禁忌患儿。按照随机数字表法分为两组,观察组53例,男36例,女17例;年龄5~11岁,平均年龄 (7.82 ± 2.37) 岁;体质量

17~48 kg,平均体质量 (25.94 ± 13.26) kg;病程1~6个月,平均病程 (2.88 ± 1.56) 个月;对照组53例,男34例,女19例;年龄5~11岁,平均年龄 (7.62 ± 2.51) 岁;体质量18~47 kg,平均体质量 (25.63 ± 12.75) kg;病程1~6个月,平均病程 (2.84 ± 1.47) 个月。两组患儿一般资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。本研究经本院伦理委员会审核批准,并获得患儿监护人书面知情同意。

1.2 治疗方案

所有患儿术前半小时内开始心电监护,对患儿进行安抚,直到麻醉开始,采用迈瑞监护仪进行连续心电图、无创血压和血氧饱和度(saturation of blood oxygen, SpO_2)监测。开放静脉通道后,使用Omeda麻醉机(德国,德尔格医疗设备有限公司)进行麻醉。术前30 min肌注阿托品0.01 mg/kg,麻醉时采用8%七氟醚(日本丸石制药株式会社,国药准字H20090714)、5 L/min吸入2 min,待睫毛反射消失1 min后,将七氟醚浓度降至4%、1.5 L/min,经外周静脉给予咪唑安定(江苏恩华药业股份有限公司,国药准字H10980025)0.1 mg/kg、丙泊酚(北京费森尤斯卡比医药有限公司,国药准字H20160044)2.0 mg/kg、维库溴铵(浙江仙琚制药股份有限公司,国药准字H19991172)0.1 mg/kg进行麻醉诱导,对照组患儿另给予瑞芬太尼(湖北宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20030199)3 μ g/kg,观察组给予舒芬太尼(湖北宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20054256)0.3 μ g/kg和瑞芬太尼(湖北宜昌人福药业有限责任公司,国药准字H20030199)1.5 μ g/kg。麻醉诱导后经口气管插管并连接麻醉剂控制呼吸,术中均给予2%~4%七氟醚进行麻醉维持,根据患儿心率和血压等调节七氟醚浓度。在手术结束前10 min停用七氟醚,同时对对照组给予

瑞芬太尼 3 $\mu\text{g}/\text{kg}$, 观察组给予舒芬太尼 0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 和瑞芬太尼 1.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ 。停止手术后待患儿恢复清醒、自主通气、出现恶心或咳嗽反射后拔出气管插管, 观察 5 min 无异常则送入麻醉恢复室。

1.3 观察指标

记录并比较两组患儿的手术时间、麻醉时间、停药至拔管时间、苏醒时间、自主呼吸恢复时间、出麻醉恢复室时间等手术效果指标, 记录并比较两组患儿在麻醉诱导前、插管时、插管后 5 min、拔管后 5 min 的心率 (HR)、平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 和 SpO_2 。当患儿进入麻醉恢复室后, 进行 Aono's 评分、小儿麻醉后苏醒期躁动评分 (paediatric anesthesia emergence delirium, PAED) 和术后疼痛评分 (children and infants postoperative pain scale, CHIPPS)。比较两组患儿麻醉后围手术期低血压、高血压、呼吸抑制、皮肤瘙痒、剧烈咳嗽、恶心呕吐等不良反应的发生率。

麻醉时间为开始静脉快速诱导的时间点到拔除气管导管后患儿能够正确回答问题 (即患儿清醒) 的时间点之间的时间。苏醒时间为全麻患儿停止麻醉至患儿能正确回答问题 (即患儿清醒) 之间的时间。麻醉复苏室转出标准: ①复苏室 Steward 苏醒评分达 4 分以上; ②麻醉医师确认患儿达到离室标准。

Aono's 评分^[7]用于评价患儿术后的行为状态: 安静为 1 分; 不安静, 但可以安慰为 2 分; 不安静, 中度激动或不安为 3 分; 烦躁、兴奋、神志不清、踢打周围为 4 分。PAED^[8]评分用于评价小儿麻醉后苏醒期躁动情况, 分为 5 个项目, 总分为 20 分, 得分越高者苏醒期躁动倾向性越大, 任何一项 ≥ 4 分则为重度躁动。CHIPPS 评分^[9]用于评价儿童或婴儿术后疼痛程度, 分为 5 个项目, 总分为 10 分, 得分越高者苏醒期躁动倾向性越大。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 20.0 统计软件对本研究数据进行分析, 计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验比较; 计数资料以百分率表示, 采用 χ^2 检验进行组间比较。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿手术效果比较

两组患儿的手术时间、麻醉时间、七氟醚用量、停药至拔管时间比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。观察组患儿苏醒时间、自主呼吸恢复时间

和出麻醉恢复室时间均低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。详见表 1。

2.2 两组患儿血流动力学比较

两组患儿在麻醉诱导前、插管时的 HR、MAP 和 SpO_2 均无显著差异, ($P > 0.05$)。观察组患儿插管后 5 min、拔管后 5 min 的 HR 和 MAP 均显著低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患儿插管后 5 min、拔管后 5 min 的 SpO_2 比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。详见表 2。

2.3 两组患儿苏醒期躁动情况比较

观察组患儿术后 Aono's 评分、PAED 评分和 CHIPPS 评分均低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。详见表 3。

2.4 两组患儿不良反应发生率比较

两组患儿均无喉痉挛、胸壁僵硬、围手术期低血压、高血压发生, 两组患儿呼吸抑制、皮肤瘙痒、剧烈咳嗽发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。观察组恶心呕吐发生率和总不良反应发生率低于对照组, 差异具有统计学意义 ($P < 0.05$)。详见表 4。

3 讨论

七氟醚是目前广泛应用于儿科的新型吸入性麻醉药, 其麻醉诱导迅速, 具有良好的血气分配系数, 对呼吸系统影响较小, 容易被患儿接受。然而, 近年来临床研究发现, 七氟醚麻醉诱导后应激反应较强, 患儿血流动力学波动较大, 容易发生苏醒期躁动。隋静湖等^[10]研究发现七氟醚麻醉中苏醒期躁动发生率达 20% ~ 78%。虽然苏醒期躁动常是自限性的, 但往往会对患儿造成物理伤害, 如坠落、置管脱出、伤口水肿、出血等^[11]。因此, 需求有效的麻醉药物预防七氟醚麻醉的不良后果成为临床研究的重要方向。

目前两种药物均有助于缓解苏醒期躁动, 但两药联用对缓解苏醒期躁动和对血流动力学的影响尚不明确, 治疗苏醒期躁动的药物主要有阿片类药物、巴比妥类药物和苯二氮卓类药物等。瑞芬太尼是超短效麻醉性镇痛药, 是 μ 型阿片受体激动剂, 在人体内 1 min 可达血-脑平衡, 起效迅速, 镇痛效果好, 作用时间短, 不受体内拟胆碱脂酶的影响, 还有一定的镇静作用, 且不引起术后呼吸抑制^[12-13]。舒芬太尼是阿片类受体激动剂, 与阿片类受体的亲和力是芬太尼的 10 倍左右, 消除半衰期长, 脂溶性高, 极易通过血脑屏障, 镇痛、镇静效果好、持续时间长^[14-15]。镇痛可消除对疼痛、不适的反应, 减轻应

表1 两组患儿手术效果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	手术时间(min)	麻醉时间(min)	七氟醚用量(L/min)	停药至拔管时间(min)	苏醒时间(min)	自主呼吸恢复时间(s)	出麻醉恢复室时间(min)
对照组	53	58.6 ± 12.5	44.7 ± 11.4	3.58 ± 0.88	8.5 ± 3.4	11.4 ± 3.8	204.3 ± 54.6	37.6 ± 8.7
观察组	53	56.8 ± 13.5	43.2 ± 10.8	3.38 ± 0.72	8.3 ± 3.2	8.2 ± 2.7	115.7 ± 32.4	28.4 ± 6.3
<i>t</i>		0.71	0.70	1.28	0.31	5.00	10.16	6.24
<i>P</i>		0.24	0.24	0.10	0.38	<0.01	<0.01	<0.01

表2 两组患儿血流动力学比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	时间	HR(bpm)	MAP(mmHg)	SpO ₂ (%)
对照组	麻醉诱导前	88.2 ± 9.4	77.5 ± 9.2	99.2 ± 0.4
	插管时	85.4 ± 8.7	72.5 ± 8.4	99.5 ± 0.2
	插管后5 min	118.5 ± 11.3	88.7 ± 10.4	99.8 ± 0.3
	拔管后5 min	103.4 ± 9.7	94.5 ± 11.5	99.9 ± 0.4
观察组	麻醉诱导前	89.5 ± 9.7 ^a	77.3 ± 9.2 ^a	99.1 ± 0.3 ^a
	插管时	86.3 ± 9.3 ^a	73.4 ± 8.3 ^a	99.4 ± 0.4 ^a
	插管后5 min	93.7 ± 9.8 ^b	79.4 ± 8.6 ^b	99.9 ± 0.4 ^a
	拔管后5 min	84.5 ± 8.1 ^b	82.4 ± 9.3 ^b	99.9 ± 0.4 ^a

注:与对照组同时间相比,麻醉诱导前^a $t = 0.70, P = 0.24; t = 0.11, P = 0.46; t = 1.46, P = 0.07$ 。插管时^a $t = 0.51, P = 0.30; t = 0.55, P = 0.29; t = 1.63, P = 0.054$ 。插管后5 min^a $t = 8.01, P < 0.01$ 。拔管后5 min^a $t = 7.97, P < 0.01$ 。与对照组同时间相比,插管后5 min^b $t = 12.07, P < 0.01; t = 5.02, P < 0.01$ 。拔管后5 min^b $t = 10.89, P < 0.01; t = 19.74, P < 0.01; t = 5.96, P < 0.01$ 。

表3 两组患儿苏醒期躁动评分比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

组别	例数	Aono's 评分	PAED 评分	CHIPPS 评分
对照组	53	2.3 ± 0.8	13.6 ± 4.2	7.8 ± 3.6
观察组	53	1.8 ± 0.5	7.4 ± 2.3	4.3 ± 2.1
<i>t</i>		3.86	9.43	6.11
<i>P</i>		0.0001	<0.01	<0.01

表4 两组患儿不良反应发生率比较 [例(%)]

组别	例数	恶心呕吐	呼吸抑制	皮肤瘙痒	剧烈咳嗽	总不良反应
对照组	53	32(60.38)	17(32.08)	8(15.09)	9(16.98)	40(75.47)
观察组	53	21(39.62)	10(18.87)	3(5.66)	6(11.32)	30(56.60)
χ^2		4.57	2.44	2.54	0.70	4.21
<i>P</i>		0.03	0.12	0.11	0.40	0.04

激反应,镇静作用使患儿进入浅睡眠状态,可减轻患儿焦虑、对陌生环境的不适,通过镇静和镇痛作用可降低血流动力学波动、减少苏醒期躁动的发生。

手术时间、麻醉时间、停药至拔管时间、苏醒时间、自主呼吸恢复时间和出麻醉恢复室时间是反应手术麻醉效果的重要指标^[16],尤其是苏醒时间、自主呼吸恢复时间和出麻醉恢复室时间,反映麻醉后恢复效果。本研究发现,观察组患儿苏醒时间、自主呼吸恢复时间和出麻醉恢复室时间均显著低于对照组。表明舒芬太尼联合瑞芬太尼能够提高麻醉效果,有助于术后恢复。瑞芬太尼镇静镇痛效果迅速,但维持时间短;舒芬太尼镇静镇痛时间长,且对 μ_1 受体比 μ_2 受体作用效果强,而 μ_1 主要与镇痛相关, μ_2 主要与呼

吸抑制相关,能够提高气管导管的耐受性,减少疼痛。因此,舒芬太尼联合瑞芬太尼能够提高手术麻醉效果,与 Mireskandari 等^[17] 研究结果相似。

HR、MAP 和 SpO₂ 是反映麻醉后血流动力学稳定的重要指标。Aono's 评分和 PAED 评分是评价苏醒期躁动严重程度的指标,CHIPPS 评分是评价麻醉术后疼痛程度的指标,有助于评价苏醒期躁动严重程度。本研究发现观察组患儿插管后 5 min、拔管后 5 min 的 HR 和 MAP 均显著低于对照组,观察组患儿术后 Aono's 评分、PAED 评分和 CHIPPS 评分均显著低于对照组。表明舒芬太尼联合瑞芬太尼有助于维持患儿血流动力学稳定,且能够降低苏醒期躁动的严重程度。这与舒芬太尼和瑞芬太尼的镇静镇痛效果有关,舒芬太尼和瑞芬太尼正是通过镇痛和镇静作用减轻患儿对七氟醚的应激反应,维持血流动力学稳定、减少苏醒期躁动发生。舒芬太尼可弥补瑞芬太尼镇痛时间较短的效果,有利于减少患儿苏醒期躁动和维持血流动力学稳定。Song 等^[18] 研究发现,舒芬太尼在小儿全麻中具有良好的镇痛效果,且能够降低苏醒期躁动的发生率。Nakhli 等^[19-20] 研究表明,舒芬太尼能够降低七氟醚麻醉后的 PAED 评分,减少躁动发生率。另外,Ono 等^[21-22] 研究发现舒芬太尼能够降低插管后 5 min、拔管后 5 min 的 HR 和 MAP,并降低苏醒期躁动评分,与本研究相似。

本研究还发现,两组患儿均无喉痉挛、胸壁僵硬、围手术期低血压、高血压发生,观察组恶心呕吐发生率和总不良反应发生率显著低于对照组。表明舒芬太尼联合瑞芬太尼能够降低麻醉后不良反应发生率,安全性更高。综上所述,舒芬太尼联合瑞芬太尼能够提高小儿手术麻醉效果,有利于维持血流动力学水平,并降低苏醒期躁动严重程度,减少不良反应发生率。

参考文献:

- [1] Beskow A, Westrin P. Sevoflurane causes more postoperative agitation in children than does halothane [J]. Acta Anaesthesiol Scand, 1999, 43(5):536-541.

- [2] Murahata Y, Hikasa Y, Hayashi S, et al. The effect of remifentanyl on the minimum alveolar concentration (MAC) and MAC derivatives of sevoflurane in dogs [J]. *J Vet Med Sci*, 2018, 3 (15):346-350.
- [3] 史辛波, 郑戈, 徐佳, 等. 瑞芬太尼、舒芬太尼全凭静脉麻醉在妇科腹腔镜手术中的应用[J]. *局解手术学杂志*, 2015, 24 (1):52-55.
Shi XB, Zheng G, Xu J, et al. Application of total intravenous anesthesia with remifentanyl and sufentanil in gynecological laparoscopic operation[J]. *Journal of Regional Anatomy and Operative Surgery*, 2015, 24(1): 52-55.
- [4] Cheng X, Huang Y, Zhao Q, et al. Comparison of the effects of dexmedetomidine-ketamine and sevoflurane-sufentanil anesthesia in children with obstructive sleep apnea after uvulopalatopharyngoplasty: An observational study[J]. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*, 2014, 30(1):31-35.
- [5] 唐爱平, 陈金保, 王沁, 等. 不同剂量纳布啡联合舒芬太尼用于妇科手术患者硬膜外术后镇痛疗效比较[J]. *安徽医学*, 2017, 38(12):1541-1543.
Tang AP, Chen JB, Wang Q, et al. Efficacy comparison of combination of different doses of nalbuphine and sufentanil in epidural analgesia after gynecological surgery[J]. *Anhui Medical Journal*, 2017, 38(12):1541-1543.
- [6] Aguado D, Bustamante R, Gómez de Segura IA. Toll-like receptor 4 deficient mice do not develop remifentanyl-induced mechanical hyperalgesia: An experimental randomised animal study[J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2018, 35 (7): 505-510.
- [7] Bajwa SA, Costi D, Cyna AM. A comparison of emergence delirium scales following general anesthesia in children [J]. *Paediatr Anaesth*, 2010, 20(8):704-711.
- [8] Sikich N, Lerman J. Development and psychometric evaluation of the pediatric anesthesia emergence delirium scale[J]. *Anesthesiology*, 2004, 100(5):1138-1145.
- [9] Alves MM, Carvalho PR, Wagner MB, et al. Cross-validation of the children's and infants' postoperative pain scale in Brazilian children[J]. *Pain Prac*, 2010, 8(3):171-176.
- [10] 隋静湖, 邓晓明, 刘孝文, 等. 右美托咪定复合舒芬太尼清醒镇静在整形外科手术患者中的应用[J]. *中华医学杂志*, 2014, 94(11):863-865.
Sui JH, Deng XM, Liu XW, et al. Application of conscious sedation with dexmedetomidine and sufentanil in patient for plastic surgery[J]. *National Medical Journal of China*, 2014, 94(11):863-865.
- [11] Imberón-Moya A, Frutos JO, Sanjuan-Alvarez M, et al. Application of topical sevoflurane before cleaning painful skin ulcers[J]. *Actas Dermosifiliogr*, 2018, 109 (5): 447-448.
- [12] Schmidt B, Adelman C, Stützer H, et al. Comparison of sufentanil versus fentanyl in ventilated term neonates[J]. *Klin Padiatr*, 2010, 222(2):62-66.
- [13] 聂敬昀, 沈勤, 尚磊晶, 等. 地佐辛减轻瑞芬太尼麻醉苏醒期痛觉敏化的临床观察[J]. *安徽医学*, 2018, 39(3):334-336.
Nie JJ, Shen Q, Shang LJ, et al. Clinical observation of dezocine alleviated pain relief during remifentanyl anesthesia during recovery period[J]. *Anhui Medical Journal*, 2018, 39(3): 334-336.
- [14] Inomata S, Maeda T, Shimizu T, et al. Effects of fentanyl infusion on tracheal intubation and emergence agitation in preschool children anaesthetized with sevoflurane [J]. *Brit J Anaesth*, 2010, 105(3):361-367.
- [15] Lundeberg S, Roelofse JA. Aspects of pharmacokinetics and pharmacodynamics of sufentanil in pediatric practice[J]. *Paediatr Anaesth*, 2011, 21(3):274-279.
- [16] 王晓明, 温丽慧, 吕忠. 耳后注射甲泼尼龙琥珀酸钠与地塞米松治疗平坦型突发性聋的对比研究[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2017, 24(1):28-30.
Wang XM, Wen LH, Lü Z. Comparison of the effects of post-aural injection of methylprednisolone and dexamethasone in flat-type sudden hearing loss[J]. *Chinese Archives of Otolaryngology-Head and Neck Surgery*, 2017, 24(1):28-30.
- [17] Mireskandari SM, Abulahrar N, Darabi ME, et al. Comparison of the effect of fentanyl, sufentanil, alfentanil and remifentanyl on cardiovascular response to tracheal intubation in children [J]. *Iran J Pediatr*, 2011, 21 (2): 173-180.
- [18] Song IK, Ji SH, Kim EH, et al. Comparison of the effect of different infusion rates of sufentanil on surgical stress index during cranial pinning in children under general anaesthesia: a randomized controlled study[J]. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17 (1): 167.
- [19] Shim HJ, Jung WB, Schlegel F, et al. Mouse fMRI under ketamine and xylazine anesthesia: Robust contralateral somatosensory cortex activation in response to forepaw stimulation[J]. *Neuroimage*, 2018, 177:30-44.
- [20] 何永冠. 舒芬太尼联合右美托咪定预防小儿七氟醚全麻苏醒期躁动的疗效[J]. *医学临床研究*, 2016, 33(9):1747-1749.
He YG. A clinical study of sufentanil combined with dexmedetomidine in the prevention of restlessness during the recovery period of general anesthesia with sevoflurane in children [J]. *Journal of Clinical Research*, 2016, 33(9):1747-1749.
- [21] Ono AH, Moura TR, Govêia CS, et al. ED50 of remifentanyl for providing excellent intubating conditions when co-administered with a single standard dose of propofol without the use of muscle relaxants in children: dose-finding clinical trial [J]. *J Anesth*, 2018, 32(4):493-498.
- [22] 邱凤玉, 刘丰华, 胡智勇. 右美托咪定对七氟烷麻醉后手术患儿的临床研究[J]. *中国临床药理学杂志*, 2015, 31(23):2303-2305.
Qiu FY, Liu FH, Hu ZY. Clinical research of dexmedetomidine in children undergoing sevoflurane anesthesia[J]. *Chinese Journal of Clinical Pharmacology*, 2015, 31(23):2303-2305.

(收稿日期:2018-08-23)

本文引用格式:田明,李慧芳.舒芬太尼联合瑞芬太尼对小儿七氟醚全麻扁桃体手术血流动力学和苏醒期躁动的影响[J].*中国耳鼻咽喉颅底外科杂志*,2019,25(4):402-406. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201904014

Cite this article as:TIAN Ming, LI Hui-fang. Effect of sufentanil combined with remifentanyl on hemodynamics and restlessness at the stage of analepsia in pediatric tonsil surgery under general anesthesia with sevoflurane[J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2019, 25 (4):402-406. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201904014